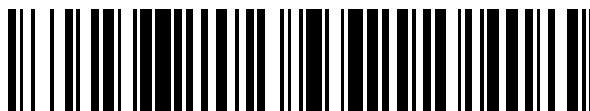


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 678 956**

51 Int. Cl.:

C05C 9/00 (2006.01)

C05G 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2007** **E 16176704 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.05.2018** **EP 3098211**

54 Título: **Aditivo que contiene triamida N-(n-butil) tiofosfórica para fertilizante basado en urea**

30 Prioridad:

12.01.2006 US 758594 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.08.2018

73 Titular/es:

**KOCH AGRONOMIC SERVICES, LLC (100.0%)
P O Box 2917
Wichita, Kansas 67201, US**

72 Inventor/es:

**SUTTON, ALLEN, R. y
THORNSBERRY, WILLIS**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 678 956 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aditivo que contiene triamida N-(n-butil) tiofosfórica para fertilizante basado en urea

Campo de la invención

El campo de la invención es el de los fertilizantes que contienen urea. Más específicamente, esta invención describe un aditivo fluido seco que contiene triamida N-(n-butil) tiofosfórica (NBPT), polímero de urea-formaldehído sólido (UFP), diciandiamida (DCD) y, de forma opcional, dióxido de silicio, que puede combinarse con un fertilizante basado en urea para preparar un fertilizante que proporciona una menor pérdida de nitrógeno del suelo.

Antecedentes de la invención

El nitrógeno es un nutriente vegetal importante. Además de fósforo, potasio y otros nutrientes, se necesita nitrógeno para facilitar el crecimiento y el desarrollo de la vida de la planta. Algunas plantas, tales como legumbres, a través de una relación simbiótica con bacterias *Rhizobium*, fijan nitrógeno elemental de la atmósfera y fijan este nitrógeno en el suelo. Sin embargo, la mayoría de las plantas cultivadas para producir alimentos humanos y animales requieren el uso de fertilizantes de nitrógeno para facilitar su producción agrícola.

El fertilizante de nitrógeno de alto análisis más ampliamente utilizado e importante desde el punto de vista agrícola es la urea, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. Aunque la mayor parte de la urea actualmente producida se utiliza como fertilizante en su forma granular, son también conocidos los fertilizantes fluidos basados en urea. Como se utiliza en la presente memoria, el término "fertilizantes fluidos" abarca fertilizantes líquidos, es decir, soluciones acuosas de fertilizantes y fertilizantes en suspensión, es decir, composiciones fertilizantes que además del agua y los componentes solubles en agua también contienen componentes insolubles mantenidos en suspensión por un agente de suspensión, tal como la arcilla. Los fertilizantes en suspensión son soportes excelentes para los pesticidas y micronutrientes.

El fertilizante líquido con base de urea más comúnmente conocido es una solución acuosa de urea y nitrato de amonio, denominado en la industria fertilizante solución UAN. Estos fertilizantes fluidos se usan en una variedad de cultivos, tales como el maíz y el trigo. Cuando se aplica al suelo húmedo, el componente de urea del fertilizante fluido se convierte en una fuente de amoniaco como resultado de la hidrólisis catalizada por ureasa, una enzima producida por numerosos hongos y bacterias. El proceso se describe totalmente en la patente US-5.364.438. Desafortunadamente, la hidrólisis catalizada por ureasa a menudo convierte la urea en amoniaco más rápidamente de lo que puede ser absorbido por el suelo, dando como resultado una liberación de amoniaco a la atmósfera no deseable a través de un proceso denominado volatilización.

Los inhibidores de ureasa reducen lentamente la conversión de urea a amoniaco, prolongando el período de liberación de nitrógeno. Un inhibidor de ureasa es la triamida N-(n-butil) tiofosfórica (NBPT). Cuando se incorpora en un fertilizante basado en urea, la NBPT reduce la velocidad a la cual la urea se hidroliza formando amoniaco. Esto permite que el nitrógeno nutriente esté disponible para el suelo y las plantas durante un período de tiempo más largo. La NBPT se reconoce ampliamente como un inhibidor de ureasa eficaz, pero la NBPT es notoriamente difícil de manejar, porque la NBPT de grado industrial es un material ceroso, pegajoso, sensible al calor y sensible al agua. Como resultado, en la patente US-5.364.438 se describió un sistema disolvente que permitió que la solución de NBPT se aplicara a la UAN. Sin embargo, esta solución tuvo problemas de estabilidad, así como problemas en términos de suministro y dosificación en el fertilizante fluido.

La patente US-5.352.265 describe un fertilizante granulado que comprende de aproximadamente 90 a 99 % de urea, de 0,02 a 0,5 % de NBPT y, aproximadamente, de 0 a 2,2 % de DCD. La NBPT se añade a la urea fundida como una solución concentrada en un disolvente de amida. La DCD se añade a la masa fundida de urea como un sólido. Este producto granulado se elabora para aplicar directamente al cultivo de campo.

La presente invención de un aditivo fluido seco se prepara recubriendo un polímero sólido de urea-formaldehído (UFP) con una solución o suspensión de NBPT en un disolvente líquido, preferiblemente, un disolvente de tipo amida. El UFP recubierto se mezcla con DCD (sólido). Antes de aplicar el fertilizante al cultivo de campo, el aditivo fluido seco se mezcla con una solución de UAN o urea acuosa, para formar la composición fertilizante que contiene urea fluida o se mezcla con urea sólida o fundida para formar un fertilizante con base de urea sólido. La presente invención proporciona una composición fertilizante fluida o sólida que es fácil de manejar y estable cuando se almacena.

Sumario de la invención

La presente invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

Todos los porcentajes son en peso, salvo que se indique lo contrario. La presente invención es un aditivo fluido seco para una composición fertilizante fluida que contiene urea. El aditivo fluido seco para la UAN o urea acuosa se prepara recubriendo un UFP sólido con una solución o suspensión de NBPT en un disolvente líquido. La NBPT está presente en el aditivo seco en la cantidad de 0,40 a 15,0 %. El UFP sólido está presente en el intervalo de 3,0 a 15,0 %. La DCD, que puede ser DCD sólida, puede mezclarse con este UFP recubierto en el intervalo de 40,0 a 95,0 %, y dióxido de silicio en el intervalo de 0 a 3 %. Antes de aplicar la UAN o urea, el aditivo seco se puede mezclar con UAN o urea acuosa en el intervalo de 0,4 a 2,5 % de aditivo para formar una composición fertilizante que contiene urea fluida. De forma alternativa, el aditivo fluido seco también puede añadirse a la urea fundida o la urea sólida y granulada para proporcionar un fertilizante seco. La composición de la presente invención puede aplicarse a un cultivo de campo para minimizar la pérdida indeseada de nitrógeno de amonio de urea aplicada en superficie y pérdida de nitrógeno del suelo debido a la lixiviación y desnitrificación del nitrógeno de nitrato.

Descripción detallada de la invención

El término NBPT, tal como se usa en esta memoria descriptiva, se refiere no solo a triamida N-(n-butyl)-tiofosfórica en su forma pura, sino también a grados industriales u otros grados del material que pueden contener hasta 50 % de impurezas. La NBPT preferida tiene una pureza de al menos 50 %, la NBTP más preferida tiene una pureza superior a 50 %, en el intervalo de aproximadamente 51 a 90 % de pureza. La NBPT está presente en el aditivo fluido seco en el intervalo de 0,4 a 15,0 %.

Puede utilizarse una solución o suspensión de NBPT en un disolvente de tipo amida, tal como N-alquil-2-pirrolidona, para preparar el aditivo fluido seco de la presente invención. La solución o suspensión contiene entre 30 % y 80 % de NBPT y, preferiblemente, entre 50 % y 75 % de NBPT. La solución de NBPT se puede preparar disolviendo o suspendiendo NBPT en un disolvente seleccionado de un grupo de amidas líquidas, tales como una N-alquil 2 pirrolidona, o añadiendo la N-alquil-2-pirrolidona al sistema de producción de NBPT para producir una solución de NBTP, en lugar de recuperar un sólido de NBPT ceroso. De forma alternativa, en la presente invención se puede utilizar NBPT fundida, sin disolventes adicionales, para recubrir el UFP.

El UFP sólido de la presente invención es preferiblemente una resina de polimetilurea con aproximadamente 0,6 % de grupos metilol reactivos. Tiene partículas primarias de 0,1 a 0,15 μm , formando aglomerados de 3,5 a 6,5 μm de diámetro en promedio. El UFP sólido preferido se comercializa como PERGOPAK M® 2, una marca registrada de Albemarle Corporation. El UFP sólido está presente en el aditivo fluido seco en el intervalo de aproximadamente 3 a 15 %. El UFP sólido más preferido es el producto PERGOPAK M® 2 o el precursor no refinado de PERGOPAK M® 2.

La DCD de la presente invención tiene preferiblemente un intervalo de partículas de aproximadamente 50 a 350 μm . La DCD está presente en el aditivo fluido seco en el intervalo de 40 a 95 %.

El resto de la composición consiste principalmente en agua, y también puede haber presente una N-alquilpirrolidona en cantidades pequeñas. La composición puede también contener, de forma opcional, un agente de suspensión, tal como arcilla, así como otros aditivos, tales como un herbicida, un tinte, un estabilizante de NBPT o un micronutriente. El dióxido de silicio, un agente fluido, está presente de forma opcional en una cantidad de hasta 3 % del aditivo fluido seco.

El aditivo fluido seco se añade a la solución de UAN, urea acuosa, o urea sólida o fundida, en el intervalo de 0,1 a 5,0 % de aditivo en el producto final. Preferiblemente, el aditivo fluido seco se añade en el intervalo de 0,4 % a 2,5 % a solución de UAN o urea fluida, o mezclas de las mismas, para formar un fertilizante fluido. El fertilizante basado en urea fluido que contiene el aditivo de la presente invención contiene de 0,004 a 1,50 % de NBPT, de 0,040 a 0,850 % de DCD, de 0,030 a 0,30 % de UFP y de 99,9 a 98,0 % de UAN acuosa. De forma opcional, el fertilizante puede contener hasta 0,03 % de dióxido de silicio. La UAN acuosa contiene urea y nitrato de amonio en intervalos de concentración de 15 a 50 %. Un intervalo preferido es de 25 a 40 %.

La composición fertilizante fluida basada en UAN puede utilizarse en todas las aplicaciones agrícolas en las cuales se utiliza actualmente UAN. Estas aplicaciones incluyen una amplia variedad de especies de cultivo y métodos de cultivo y pasto, sistemas de labranza, y métodos de colocación de fertilizante.

El siguiente ejemplo es para ilustrar la invención y no se presenta para limitar de modo alguno la invención o las reivindicaciones.

Ejemplo

El ejemplo es una preparación de laboratorio de una composición de aditivo fluido seco.

Se añadieron 200 gramos de solución de NBPT al 50 % en N-alquil-2-pirrolidona a 73,4 gramos de UFP sólido (PERGOPAK M® 2) y 0,5 gramos de un tinte azul (FD & C blue n.º 1). La mezcla se mezcló hasta que se obtuvo una

mezcla uniforme, según lo indicado por la distribución del color azul. Esta mezcla se mezcló con 1.270 gramos de DCD y se mezcló de forma adicional hasta obtener un color uniforme para formar el aditivo fluido seco.

Tabla 1

5

Composición del Ejemplo 1

Componente	Masa(g)	% Componente
Solución de NBPT al 50 %	200,0	12,95 (NBPT 6,47 %)
UFP sólido	73,4	4,75
Tinte azul	0,50	0,03
DCD	1.270,0	82,27
Total	1.543,9	100,0

10

El aditivo fluido seco preparado en el ejemplo 1 se mezcló con UAN acuosa para formar un fertilizante con base de urea fluido y se probó su eficacia como inhibidor de la volatilización de amoníaco utilizando métodos de ensayo conocidos por los expertos en la técnica de las pruebas de volatilización. Una muestra de control no contenía NBPT, y las tres muestras de la invención tenían NBPT a niveles de 0,013 %, 0,026 % y 0,051 % respectivamente en la composición de fertilizante de UAN fluida final. Se descubrió que la presencia de NBPT fue eficaz en términos de reducción de la pérdida de amoníaco, especialmente a los niveles de 0,026 % y 0,051 % cuando se compara con fertilizante de UAN sin NBPT (el control).

15

REIVINDICACIONES

1. Un aditivo fluido, seco para un fertilizante fluido que contiene urea que comprende:
 - 5 a. NBPT en el intervalo de 0,40 a 15,0 % en peso;
 - b. Diciandiamida en el intervalo de 40 a 95 % en peso;
 - c. Dióxido de silicio en el intervalo de 0 a 3 % en peso; y
 - d. UFP sólido en el intervalo de 3 a 15 % en peso.
- 10 2. El aditivo de la reivindicación 1, en donde el UFP es una resina de polimetilurea.
3. El aditivo de la reivindicación 1, en donde el aditivo se mezcla con una solución de urea acuosa para formar un fertilizante fluido.
- 15 4. El aditivo de la reivindicación 1, en donde el aditivo se mezcla con urea fundida para formar un fertilizante sólido.
5. El aditivo fluido seco de la reivindicación 1, en donde el aditivo se mezcla además con estiércol líquido o sólido, desechos o compost.
- 20 6. Un método de preparación de un aditivo fluido, seco para un fertilizante fluido basado en UAN que comprende:
 - a. Recubrir un UFP sólido con NBPT, en donde la NBPT está fundida o en una suspensión o solución;
 - 25 b. Mezclar DCD y UFP;
 - c. Mezclar el UFP y la NBPT junto con el UFP y la DCD; y
 - d. De forma opcional añadir dióxido de silicio; en donde los intervalos finales de los componentes son NBPT en el intervalo de 0,4 a 15 % en peso; DCD en el intervalo de 40 a 95 % en peso; dióxido de silicio en el intervalo de 0 a 3 % en peso; y UFP en el intervalo de 3 a 15 % en peso.
- 30 7. El aditivo de la reivindicación 1, en donde la NBPT tiene una pureza de al menos 50 %.
8. El aditivo de la reivindicación 7, en donde la NBPT es una solución o suspensión en un disolvente de tipo amida.
9. El aditivo de la reivindicación 2, en donde el UFP es una resina de polimetilurea no refinada.
- 35 10. El aditivo de la reivindicación 1, en donde el aditivo contiene un producto de tinte.
11. El aditivo de la reivindicación 3, en donde la solución acuosa comprende UAN.
- 40 12. El aditivo de la reivindicación 2, en donde la resina de polimetilurea es una aglomeración de partículas primarias de 0,1 a 0,15 μm , y en donde la aglomeración tiene un diámetro promedio de 3,5 a 6,5 μm .